

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 9 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 4 5 3 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 4 5 3 3 ]

出      願      人                      株式会社ニデック  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月    3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 1 8 4 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 P60210104

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 愛媛県松山市南久米町 3 1 4 - 1

    【氏名】 宇野 敏彦

【発明者】

    【住所又は居所】 愛媛県松山市祝谷 6 丁目 1 1 2 2 - 1 2 クリスタルコー  
                        ト道後 9 2 - 3 0 7

    【氏名】 大橋 裕一

【特許出願人】

    【識別番号】 000135184

    【住所又は居所】 愛知県蒲郡市栄町 7 番 9 号

    【氏名又は名称】 株式会社ニデック

    【代表者】 小澤 秀雄

    【電話番号】 0533-67-6611

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 056535

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 眼内レンズ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 眼内の虹彩と水晶体との間に設置して使用する眼内レンズにおいて、所定の屈折力を有する光学部と、該光学部を眼内にて保持するための支持部と、を有し、前記光学部の光学中心から瞳孔の大きさに相当する前記光学部の領域内には房水を前房へ流すための流路となる細孔を有していることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 2】 請求項 1 の眼内レンズにおいて、前記細孔は前記光学部上に複数個設けられていることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 3】 請求項 1 の眼内レンズにおいて、前記眼内レンズの後面には前記水晶体前面と光学部後面の中心部とが接触しないための形状が形成されていることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 4】 請求項 3 の眼内レンズにおいて、前記眼内レンズの後面における前記水晶体との接触位置には前記房水の流路となる溝部が形成されていることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 5】 請求項 3 の眼内レンズにおいて、前記光学部はメニスカス形状であるとともに光学部の後面の曲率が前記水晶体前面の曲率より大きくなっていることにより前記水晶体と光学部の中心部とが接触しないことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 6】 請求項 3 の眼内レンズにおいて、前記眼内レンズの後面には水晶体前面に接触するための凸部が設けられており、眼内レンズの設置時に前記凸部が前記光学部後面と前記水晶体前面との間に介在することによって前記水晶体前面と光学部後面の中心部とが接触しないことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 7】 請求項 6 の凸部は前記眼内レンズの光学部後面の周端部に形成されていることを特徴とする眼内レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は屈折力矯正のために眼内に設置して使用する有水晶体眼用の眼内レンズに関する。

## 【0 0 0 2】

### 【従来技術】

従来、患者のエキシマレーザを用いた屈折矯正手術により角膜の形状を変化させて屈折力の矯正を行ったり、眼内レンズ（眼内コンタクトレンズともいう）を患者眼の前房や後房（虹彩と水晶体との間）に挿入し、患者眼の屈折力の矯正を行う方法が知られている。前述した屈折矯正のうち、眼内レンズを後房に挿入して屈折力の矯正を行う方法においては、角膜の形状を変化させない可逆的な屈折矯正手術である点において有利であるが、挿入した眼内レンズが直接健康な水晶体に接触しうる点、後房から前房へ移動する房水の流れを妨げうることが問題点として挙げられる。

眼内レンズを使用した屈折矯正におけるこのような問題点に対して、眼内レンズの材料に複数の孔を形成することによって、液体や栄養物を通過させる眼内レンズを得る方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、眼内レンズ光学部の外側に凹部と貫通孔とを設け、眼内レンズと水晶体との接触面積を抑制しつつ房水の流れを妨げないようにするものが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

## 【0 0 0 3】

### 【特許文献 1】

特表平 8 - 5 1 0 6 6 1 号公報（第 6 頁～第 8 頁、第 7 図等）

### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 7 7 3 0 6 号公報（第 2 頁～第 3 頁、第 2 図、第 3 図等）

## 【0 0 0 4】

### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 では液体や栄養物を通過させるために眼内レンズ材料に複数の孔を設けることは開示されているが、眼内レンズを後房に設置した際に生じる水晶体と眼内レンズとの接触の問題、及び毛様体付近で産生された房水が後房から前房へ移動させるための構成を開示するものではない。

また、特許文献2では水晶体との直接的な接触は抑制されるものの、光学部の外側に貫通孔を設けているために、貫通孔が虹彩によって塞がれてしまう。その結果、水晶体前面中央部付近への房水の流れが及び難く、さらには十分な房水の前房への移動は望めない。

#### 【0005】

上記従来技術の問題点に鑑み、房水の流れを水晶体前面全域に及ぼせることができるとともに後房から前房への房水の流れを好適に行うことのできる眼内レンズを提供することを技術課題とする。さらには眼内レンズと水晶体との接触面積を低減させることのできる眼内レンズを提供することを技術課題とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。

(1) 眼内の虹彩と水晶体との間に設置して使用する眼内レンズにおいて、所定の屈折力を有する光学部と、該光学部を眼内にて保持するための支持部と、を有し、前記光学部の光学中心から瞳孔の大きさに相当する前記光学部の領域内には房水を前房へ流すための流路となる細孔を有していることを特徴とする。

(2) (1)の眼内レンズにおいて、前記細孔は前記光学部上に複数個設けられていることを特徴とする。

(3) (1)の眼内レンズにおいて、前記眼内レンズの後面には前記水晶体前面と光学部後面の中心部とが接触しないための形状が形成されていることを特徴とする。

(4) (3)の眼内レンズにおいて、前記眼内レンズの後面における前記水晶体との接触位置には前記房水の流路となる溝部が形成されていることを特徴とする。

(5) (3)の眼内レンズにおいて、前記光学部はメニスカス形状であるとともに光学部の後面の曲率が前記水晶体前面の曲率より大きくなっていることにより前記水晶体と光学部の中心部とが接触しないことを特徴とする。

(6) (3)の眼内レンズにおいて、前記眼内レンズの後面には水晶体前面

に接触するための凸部が設けられており、眼内レンズの設置時に前記凸部が前記光学部後面と前記水晶体前面との間に介在することによって前記水晶体前面と光学部後面の中心部とが接触しないことを特徴とする。

(7) (6) の凸部は前記眼内レンズの光学部後面の周端部に形成されていることを特徴とする。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1(a)は本実施形態で用いる眼内レンズの平面図を示し、図1(b)は図1(a)の眼内レンズのA-A線断面図である。

1は眼内レンズ光学部、2は光学部1を眼内にて支持させるための支持部である。光学部1及び支持部2はPMMA(ポリメチルメタクリレート)等の硬い材料にて形成しても良いし、シリコンやHEMA(ヒドロキシエチルメタクリレート)等の単体や、アクリル酸エステルとメタクリル酸エステルの複合材料からなる折り曲げ可能な材料にて形成しても良い。

#### 【0008】

光学部1は図1(b)に示すようにメニスカス形状となっている。ここで光学部1の後面側の曲率は患者眼の水晶体の前側の曲率よりも大きな曲率にて形成されており、眼内レンズを後房(虹彩と水晶体との間)に挿入し、設置した際に水晶体前面の中央部が光学部1の後面の光学中心に接触しないようになっている。また、光学部1の径は虹彩によって形成される瞳孔径よりも大きな径(直径4mm~7mm程度)を有しており、日常生活において瞳孔が散瞳しても瞳孔径が光学部1の径を超えることがなく、夜間時におけるグレアの発生が抑制される。

#### 【0009】

また、光学部1には毛様体周辺にて産生された房水を後房側から前房側へ流すための細孔3(貫通孔)が設けられている。光学部1における細孔3の形成位置は光学部1の光学中心から瞳孔の大きさに相当する領域内に設けられている。また、図1(a)では細孔3は計5個としているが、これに限るものではなく、1個であってもさらに多くの細孔を形成しても良い。細孔3の大きさ(径)は房水

が流れるだけの大きさであるとともに、光学部1の光学特性を劣化させない程度であることが良い。細孔3の大きさは好ましくは $\phi 0.01\mu\text{m} \sim \phi 1.0\text{mm}$ 程度であり、さらに好ましくは $\phi 0.1\mu\text{m} \sim \phi 0.1\text{mm}$ 程度である。細孔3の大きさが $\phi 0.01\mu\text{m}$ を下回ると孔の形成が困難となる。また、細孔3の大きさが $\phi 1.0\text{mm}$ を上回ると光学部の光学特性の劣化が著しくなる。

#### 【0010】

このような細孔3を有する光学部1を形成させるには、光学部1の形成後、マイクロドリルを用いて光学部1に孔をあければよい。また、 $\phi 0.1\text{mm}$ を下回るような径の孔を形成する場合には、光学部を形成する前の棒状の材料（眼内レンズ基材）に所定の大きさの孔（例えば $\phi 0.1\text{mm}$ 程度の孔）を複数形成しておき、この棒状の材料を長手方向に引き伸ばしていくことにより、孔の径を縮小させることができる。その後、引き伸ばした棒状の材料を従来の眼内レンズ切削加工技術により加工し、さらに小さな細孔3を有した光学部1を得ることができる。

#### 【0011】

4は眼内レンズ後面側に設けられ、眼内レンズを後房に設置した際に毛様体周辺にて産生した房水を水晶体中央部付近に流すための溝部である。溝部4は眼内レンズを後房に設置した際に、眼内レンズ後面と水晶体とが接触する場所に設けられている。本実施の形態における溝部4は、光学部1と支持部2との境界部分に形成するものとしているが、これに限るものではなく、前述したように眼内レンズ後面と水晶体との接触部分に設けるようにすればよい。このような溝部4の形成により、房水の流れを阻害させることなく水晶体前面の中央部付近まで流すことができるとともに、眼内レンズと水晶体との接触面積が少なくなるといった利点がある。また、溝部4は眼内レンズ後面側に1個乃至複数個設けておく。

#### 【0012】

なお、このような溝部4は、眼内レンズと水晶体とが全く接触しない、或いは接触していても産生した房水が水晶体中央部まで流れるような接触状態（眼内レンズと水晶体とが局地的に接触し、他の非接触部分から房水が水晶体中央部に流れ込めるような状態）である場合には、設けなくともよい。

**【0013】**

次に、図1に示した眼内レンズを眼内に置いた例を図2に示し、説明する。

本実施形態の眼内レンズは、有水晶体眼に対する屈折矯正に使用するため、水晶体を有する患者眼に対して挿入する。眼内レンズは図に示すように、後房部分に置かれ、毛様体溝に眼内レンズ支持部2が差し込まれ、光学部1が固定保持されるようになっている。本実施形態の眼内レンズはメニスカス形状となっているとともに光学部1の後面の曲率が水晶体前面の曲率よりも大きくなっているため、後房に設置した際に、水晶体と光学部1の後面との間に空隙100が形成されるようになっている。

**【0014】**

また、光学部1と水晶体とは図2に示すように、光学部1と支持部2との境界付近（光学部1の周端部）で接触するようになっているが、光学部1後面の接触部分には溝部4が形成されており、眼内レンズと水晶体との接触面積をできるだけ少なくさせるとともに、毛様体付近（毛様体突起部）で産生された房水が空隙100内まで流れ込むことが可能である。

**【0015】**

空隙100内に流れ込んだ房水は、光学部1の中心部付近に設けられた細孔3を通して前房側に移動する。これにより、毛様体突起部で産生された新鮮な房水を水晶体前面の全域に接触させつつ瞳孔から前房へ移動させることができる。さらに、空隙100内の房水が眼内レンズの光学部1の中心付近から細孔3を通過して前房へ向かって流れることにより、前房にて対流し、その後、虹彩と角膜との間の隅角からシュレム管を通して流れ出ていくこととなる。その結果、房水の流れは術前と同じような流れを形成するため、眼内レンズ挿入による房水の流れの阻害や、それに起因すると思われる眼疾患（白内障や角膜浮腫等）を生じさせることを抑制することができる。

**【0016】**

次に本発明の別の実施形態を図3を用いて説明する。ここで図1の眼内レンズと同じ機能を有するものには同符号を付し、説明は省略する。

図3の眼内レンズはメニスカス形状ではなく、光学部1'の後面が平面状の凸



平形状となっているものを使用している。光学部 1' のように凸平形状のレンズでは、後房に載置した際に水晶体前面側と眼内レンズ光学部後面（特に光学部の中心部分）とが接触しやすい状態となる。このため図 3（a）の平面図及び図 3（b）の断面図に示すように、眼内レンズの後面側に凸部 5 を設け、水晶体と光学部 1' との間に凸部 5 が介在するような構成とし、水晶体と光学部 1' とが直接接触しないようにしている。なお、凸部 5 は光学部 1' と同じ材料にて形成されている。また、折り曲げ可能な材料にて眼内レンズを作成する場合、折り曲げ時に邪魔にならないような位置に凸部 5 を形成させておけば良い。例えば図 3 に示すような眼内レンズを折り曲げる場合、その長手方向に対して平行に（長手方向に対して眼内レンズを 2 分割する軸線で）折り曲げることが多い。このため、図 3 に示すように、凸部 5 は折り曲げを行う軸線上から外して形成させることが好ましい。

#### 【0017】

このような構成により、図 3 に示す眼内レンズを後房に挿入、設置すると、凸部 5 により眼内レンズと水晶体との接触面積をできるだけ少なくさせることができるとともに、水晶体前面の中央部にまで房水が流れやすくなる。また、水晶体前面の中央部に流れてきた房水は図 1 に示す眼内レンズと同様に細孔 3 を通って、前房に流れていくこととなる。

#### 【0018】

また、図 3 では凸部 5 は光学部 1' の周端部（光学部 1' と支持部 2 との境界部分）に設けられているが、これに限るものではない。眼内レンズの後面側であり、光学部の光学的機能をできるだけ損なわない位置に設けられ、眼内に眼内レンズを設置した際に光学部 1' の中心部分と水晶体前面とが接触しないようにすることができればよい。例えば、凸部 5 はもう少し光学部 1' の中ほどに形成されていても良いし、反対に光学部 1' を外し、支持部 2 に設けるようにすることもできる。

#### 【0019】

さらに図 3 の眼内レンズでは凸平形状の光学部に凸部 5 を設けるものとしているが、これに限るものではなく、両凸形状の光学部や図 1 に示したメニスカス形

状の光学部であっても良い。

さらにまたメニスカス形状等のように、眼内レンズの光学部と水晶体との接触位置が光学部周辺にある場合には、この接触部分を予め凹凸形状にしておくようにすることもできる。

#### 【 0 0 2 0 】

#### 【発明の効果】

以上のように、本発明では後房に眼内レンズを設置しても好適な房水の流れを維持することができ、さらには眼内レンズと水晶体との接触面積を少なくさせることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本実施形態で使用する眼内レンズを示した図である。

##### 【図 2】

本実施形態で使用する眼内レンズを眼内に設置した状態を示した図である。

##### 【図 3】

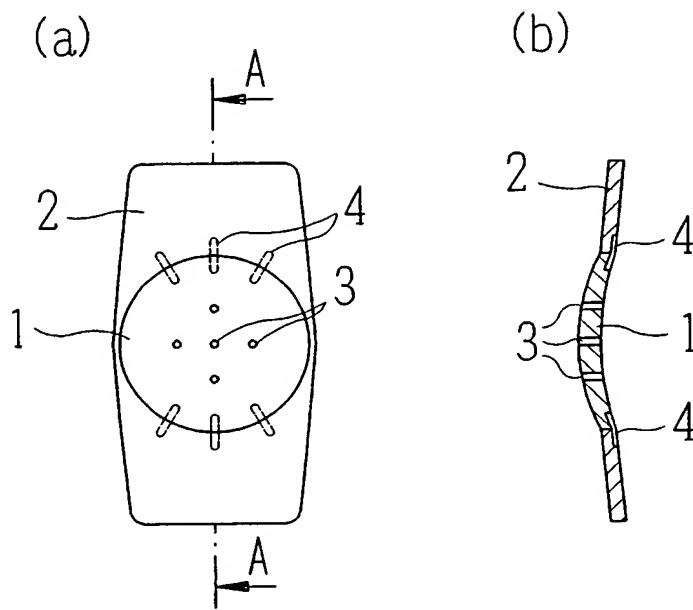
本発明における別の実施形態を示す図である。

#### 【符号の説明】

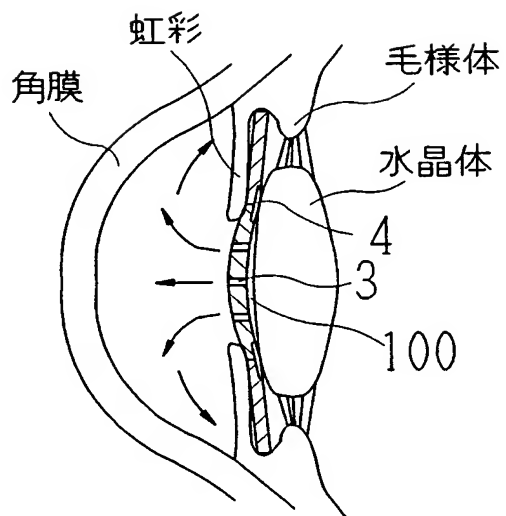
- 1 光学部
- 2 支持部
- 3 細孔
- 4 溝部

【書類名】 図面

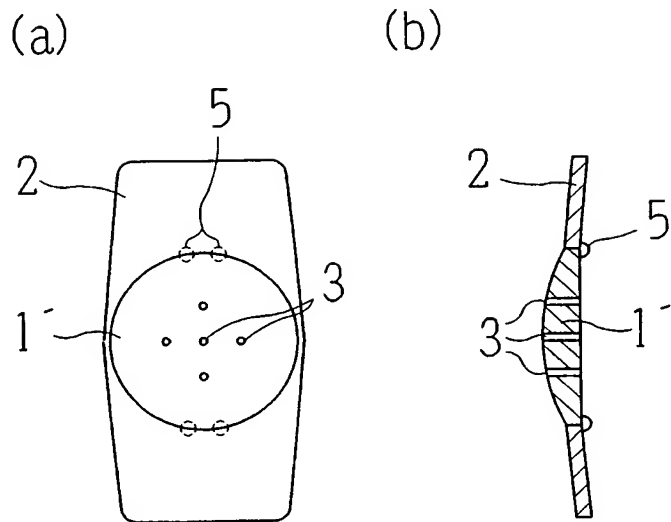
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水晶体を有する患者眼に用いる眼内レンズにおいて、眼内レンズを設置しても房水の流れを阻害させること無く使用可能な眼内レンズを提供する。

【解決手段】 眼内の虹彩と水晶体との間に設置して使用する眼内レンズにおいて、所定の屈折力を有する光学部と、光学部を眼内にて保持するための支持部と、を有し、光学部の光学中心から瞳孔の大きさに相当する光学部の領域内には房水を前房へ流すための流路となる細孔を有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 4 5 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 3 5 1 8 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県蒲郡市栄町 7 番 9 号

氏 名

株式会社ニデック